



М. М. Румянцев

Приемники «Малыши»



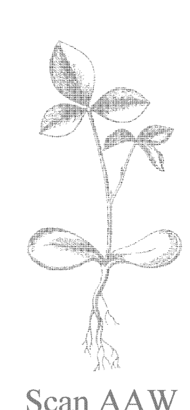
МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

ВЫПУСК 598

М. М. РУМЯНЦЕВ

ПРИЕМНИКИ „МАЛЫШИ“





ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1966 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.396.62
Р86

В брошюре подробно описаны различные по схеме и конструкции самодельные малогабаритные транзисторные приемники, доступные для самостоятельного изготовления начинающими радиолюбителями.

Румянцев Михаил Михайлович
Приемники «малыши».
М—Л., издательство «Энергия», 1966.
48 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека.
Вып. 598).

3-4-5
351-66

Редактор *Ю. Л. Голубев*. Техн. ред. *В. Н. Малькова*
Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 30/XII 1965 г. Подписано к печати 22/III 1966 г. Т-04042
Бумага типографская № 2 84×108[1]/32 Печ. л. 2,62 Уч.-изд. л. 2,31
Тираж 100 000 экз. Цена 9 коп. Зак. 4

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б

Приемник «Малютка»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 1, выполнен на двух транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он рассчитан на прием одной мощной местной радиовещательной станции в диапазоне средних (200—550 *м*) или длинных (750—2 000 *м*) волн. Приемник имеет внутреннюю магнитную антенну. Настройка на станцию — фиксированная. Прием ведется на миниатюрный головной телефон, применяемый в слуховых аппаратах. Радиус действия приемника 20—50 *км*. Он легкий (около 80 *г*) и небольшой по размерам (со спичечную коробку). Этот приемник очень удобно носить в нагрудном кармане пиджака или рубашки.

Источником питания служит миниатюрный аккумулятор типа Д-0,06. Средний ток потребления весьма незначителен (1 *ма*). Благодаря этому запаса электроэнергии аккумулятора хватает на 50—60 *ч* непрерывной работы приемника. При питании от ртутного элемента типа ОР-0,5, имеющего такие же габариты, как аккумулятор Д-0,06, продолжительность непрерывной работы возрастает до 500 *ч*.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления (рис. 2) и включает в себя входные цепи, два каскада усиления высокой частоты, диодный детектор и каскад усиления низкой частоты.

Во входные цепи введена магнитная антенна *МА* с катушками L_1 и L_2. Катушка L_1 и конденсатор C_1 образуют антенный колебательный контур. Настройка контура на частоту принимаемой радиостанции осуществляется путем подбора конденсатора C_1. Катушка L_2 является эле-

ментом связи антенного контура с первым каскадом усиления высокой частоты.

Через резистор R_1 и разделительный конденсатор C_2 сигнал поступает в цепь базы транзистора T_1. Этот транзистор работает в схеме усилителя на резисторах. Его нагрузкой служит резистор R_3. С помощью R_2 устанавливается нужный ток коллектора (рабочая точка) транзистора T_1.

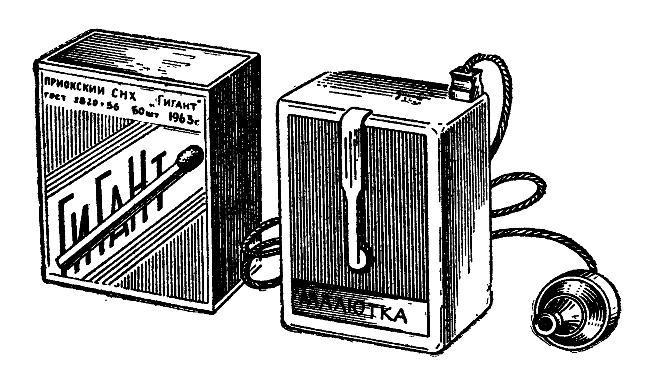


Рис. 1. Внешний вид приемника «Малютка».

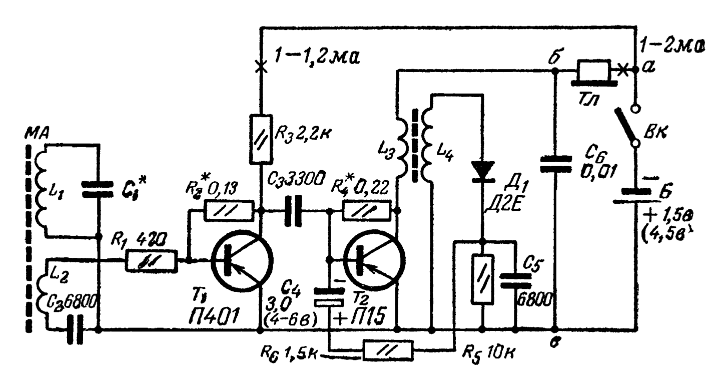


Рис. 2. Принципиальная схема приемника «Малютка».

После усиления первым каскадом высокочастотный сигнал через разделительный конденсатор C_3 подается на вход второго усилительного каскада, в котором рабо-

тает транзистор T_2. Нагрузкой этого транзистора по высокой частоте является диодный детектор $Д_1$, включенный при помощи широкополосного высокочастотного трансформатора L_3 и L_4. Напряжение низкой частоты выделяется на резисторе R_5 и сглаживается от высокочастотных пульсаций конденсатором C_5. Далее через конденсатор C_4 оно подается на базу транзистора T_2 и усиливается им. Таким образом, транзистор T_2 совмещает в себе два усилителя: высокочастотный и низкочастотный. Нагрузкой транзистора по низкой частоте служит катушка телефонной трубки *Тл*, заблокированная по высокой частоте конденсатором C_6. Путем подбора резистора R_4 устанавливается нужный ток коллектора транзистора T_2.

Детали. В приемнике применены как готовые, так и самодельные детали. Номинальные значения резисторов, конденсаторов, типы транзисторов и диода приведены на принципиальной схеме. В данной конструкции желательно применить миниатюрные детали: резисторы типа УЛМ, а конденсаторы типов КДС-М, КТС-М, ЭМ и БМ.

Транзисторы должны иметь коэффициент усиления $\beta = 30 \div 100$. Помимо указанных на схеме типов, в обоих каскадах можно применить транзисторы типов П14, П15, П401, П402, и П403. С транзисторами П14 и П15 приемник работает хуже, чем с транзисторами серии П401—П403. Полупроводниковый диод $Д_1$ может быть любым из серий Д1, Д2 и Д9 (например, Д1А, Д2Г, Д9А и др.).

Стержень для магнитной антенны и сердечник для высокочастотного трансформатора — ферритовые с магнитной проницаемостью 600—1 000. Диаметр стержня 8—10 *мм,* длина 35 *мм*. Антенную катушку L_1 наматывают внавал по всей длине стержня проводом ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,12. Она должна содержать 200—250 витков. Рядом с ней со стороны нижнего (по схеме на рис. 2) вывода наматывают катушку связи L_2, состоящую из 15—20 витков того же провода.

Катушку L_3 (65—70 витков) наматывают проводом ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,12, а катушку L_4 (180—200 витков) — проводом ПЭЛ 0,08—0,1.

Монтажную плату изготавливают из гетинакса, текстолита или фибры толщиной 1—1,5 *мм*. Ее размеры можно определить после приобретения нужных деталей.

Футляр делают из органического стекла. Можно воспользоваться также имеющимися в продаже небольшими коробочками для иголок. Для закрепления приемника в кармане футляр снабжен зажимом от авторучки.

В качестве телефона используется капсюль от слухового аппарата «Кристалл» с сопротивлением катушки постоянному току 64 *ом*. Его можно заменить каким-либо другим электромагнитным телефоном с сопротивлением катушки 50—500 *ом*.

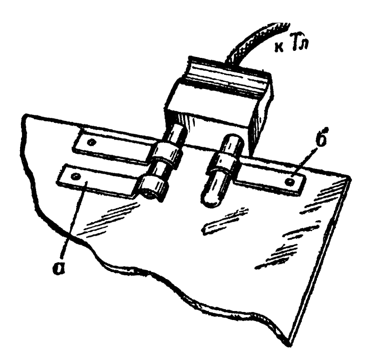


Рис. 3. Конструкция выключателя батареи питания

Контакты *а* и *б* обозначены в соответствии со схемой на рис. 2.

Выключатель батареи питания может быть любого типа. В данной конструкции применен простейший выключатель (рис. 3), автоматически включающий питание при подключении вилки телефона. Контактные пружины надо сделать из хорошо пружинящего тонкого листового металла (бронзы, гартованной латуни). Очень хорошо использовать контактные пружины от ненужного реле.

Сборка и налаживание. Сначала на плате значительно больших размеров, чем предлагаемые размеры приемника, собирают макет приемника и приступают к его налаживанию. Если использовались заведомо исправные детали, то налаживание сводится к подбору емкости конденсатора C_1 и уточнению величин R_2 и R_4.

Подбор конденсатора C_1 производят следующим образом. К катушке L_1 подключают конденсатор переменной емкости (с максимальной емкостью 500 *пф*), включают питание и настраиваются на желаемую станцию. Судя по углу поворота конденсатора, ориентировочно определяют его емкость. Затем берут постоянный конденсатор этой емкости и подключают его параллельно конденсатору переменной емкости. Прием прекращается. Нужно возобновить его, уменьшив емкость переменного конденсатора. Если сделать это не удается, то, значит, емкость постоянного конденсатора выбрана слишком большой и следует уменьшить ее. Если же прием возоб-

новится при незначительной емкости переменного конденсатора, то его следует отключить от схемы, оставив лишь постоянный конденсатор, и более тщательно подстроить контур с помощью конденсаторов небольшой емкости по максимальной громкости приема. Это удобно делать с помощью подстроечного конденсатора, который можно выполнить из куска голого провода диаметром 0,8—1,2 и длиной 15—20 *мм* с намотанным на него слоем провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12. Чтобы провод не разматывался, витки нужно скрепить клеем БФ-2, который затем просушивают с помощью нагретого паяльника.

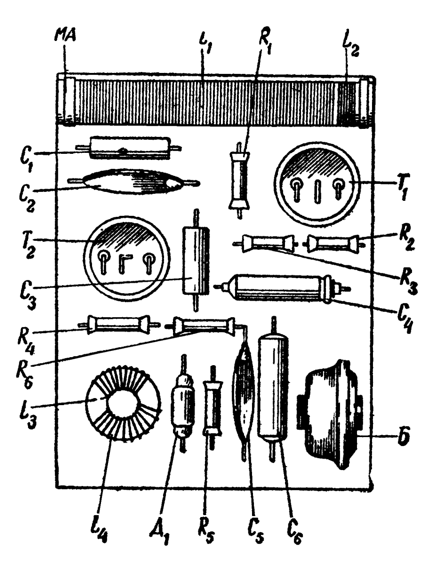


Рис. 4. Размещение деталей приемника «Малютка» на монтажной плате.

Закончив настройку на станцию, подбирают резисторы R_2 и R_4, добиваясь максимальной неискаженной громкости приема. После этого можно уточнить место расположения катушек L_3 и L_4 относительно магнитной антенны.

Наличие паразитной связи между магнитной антенной и высокочастотным трансформатором позволяет воспользоваться ею для повышения чувствительности приемника. При правильном выборе положения высокочастотного трансформатора громкость приема возрастает, а при неправильном прием может пропасть совсем либо возникнет самовозбуждение.

Закончив налаживание макета, детали переносят на монтажную плату, как показано на рис. 4.

В процессе эксплуатации приемника возникает необходимость зарядки аккумулятора. О том, как сделать зарядное устройство, рассказывается в описании приемника «Малыш-2».

При больших габаритах приемника можно использовать ферритовый стержень большей длины, что дает выигрыш в чувствительности приемника, увеличивает радиус его действия и облегчает налаживание.

Приемник «Малыш»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 5, выполнен на трех транзисторах и одном полупроводниковом диоде и содержит небольшое количество других распространенных деталей. Он имеет небольшие габариты (110×70×28 *мм*) и вес

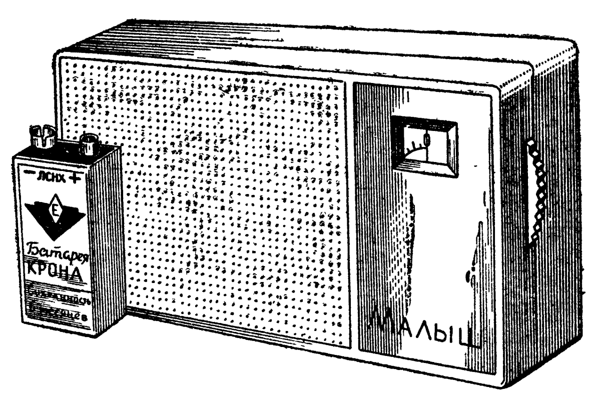


Рис. 5. Внешний вид приемника «Малыш».

(около 200 *г*) и может принимать мощные местные радиостанции, работающие в диапазоне средних (200—250 *м*) или длинных (750—2 000 *м*) волн, удаленные от места приема на расстояние 50—100 *км*. Прием радиопередач производится на внутреннюю магнитную антенну, а прослушивание, через миниатюрный громкоговоритель, установленные в футляре приемника.

Питание осуществляется от миниатюрной сухой батареи типа «Крона» напряжением 9 *в*, выпускаемой нашей промышленностью. Ток, потребляемый приемником, составляет всего 8—10 *ма*, так что запаса энергии одной батареи хватает на 10—12 *ч* непрерывной работы приемника.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления (рис. 6), содержащей каскад усиления высокой частоты, диодный детектор и три каскада усиления низкой частоты.

Входная цепь приемника образует настраивающийся колебательный контур, состоящий из катушки L_1, намотанной на стержне магнитной антенны *МА*, и конденсатора переменной емкости C_1. Высокочастотный сигнал,

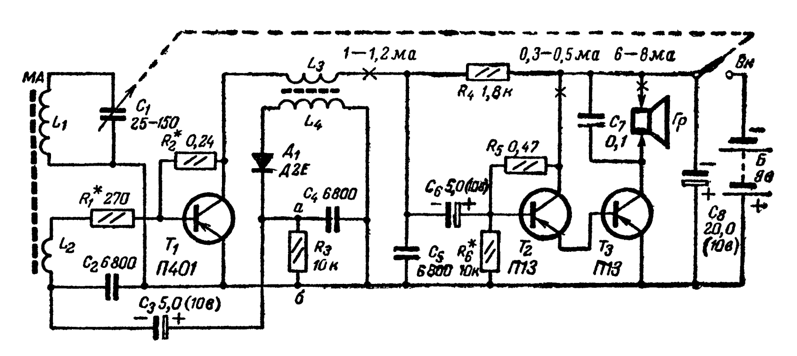


Рис. 6. Принципиальная схема приемника «Малыш».

выделенный этим контуром, через катушку связи L_2, резистор R_1 и разделительный конденсатор C_2 вводится в цепь базы транзистора T_1.

Усиленный сигнал при помощи высокочастотного трансформатора, состоящего из катушек L_3 и L_4, передается из коллекторной цепи транзистора T_1 на детектор — полупроводниковый диод $Д_1$. Нагрузкой детектора служит резистор R_3. Высокочастотная составляющая сигнала сглаживается блокировочным конденсатором C_4, а напряжение звуковой частоты через разделительный конденсатор C_3 поступает в цепь базы транзистора T_1. Теперь этот же транзистор выполняет функции низкочастотного усилителя. Таким образом, первый каскад приемника является усилителем колебаний как высокой, так и низкой частот и носит название рефлексного. Нагрузкой каскада по низкой частоте служит резистор R_4, включенный, как и катушка L_3, в коллекторную цепь транзистора T_1.

Усиленный низкочастотный сигнал через разделительный конденсатор C_6 подводится к базе транзистора T_2

и подвергается дальнейшему усилению. Вход транзистора T_2 заблокирован конденсатором C_5, устраняющим попадание высокочастотного сигнала в каскады усиления низкой частоты. В выходном каскаде приемника работает транзистор T_3, нагруженный на катушку электромагнитного громкоговорителя *Гр*, заблокированную конденсатором C_7, который предотвращает самовозбуждение приемника.

Питание приемника осуществляется от батареи *Б*, подключаемой с помощью выключателя *Вк*. Цепь питания заблокирована конденсатором C_8, имеющим большую емкость и предотвращающим самовозбуждение приемника из-за паразитной связи между отдельными каскадами через источник питания. Нужные режимы транзисторов определяются сопротивлениями резисторов R_2, R_5 и R_6.

Детали и конструкция. Большая часть деталей, используемых для сборки приемника, — промышленного изготовления. Полный перечень стандартных деталей приведен в табл. 1. В ней же указана и возможная замена отдельных деталей.

К самодельным деталям приемника относятся катушки магнитной антенны и высокочастотного трансформатора, выключатель питания, монтажная плата, диффузор с диффузородержателем для громкоговорителя, футляр и несколько мелких деталей, которые легко изготовить самому в обычных любительских условиях.

Для изготовления высокочастотных катушек необходимо иметь провода следующих марок: для катушек L_1 и L_2 — ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,25, для L_3 — ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,12, для L_4 — ПЭЛ 0,08—0,1. Если у радиолюбителя имеется провод марки ЛЭШО (литцентрат), то катушку L_1 (для средневолнового диапазона) лучше намотать им. Это значительно улучшит качество антенного контура.

Намотку катушек магнитной антенны производят непосредственно на ферритовом стержне. Перед намоткой стержень нужно хорошо зачистить от каких-либо шероховатостей наждачной бумагой, иначе в процессе намотки легко повредить изоляцию провода (особенно марки ПЭЛ), что приведет к появлению короткозамкнутых витков и отказу приемника в работе. На подготовленный стержень, отступив 10—12 *мм* от края, сначала наматы-

Таблица 1

Стандартные детали для приемника «Малыш»

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
МА	Ферритовый стержень	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 8—10 *мм*, длина 140—160 *мм*	Укоротить до длины 100 *мм*
Сердечник для катушек L_3 и L_4	Ферритовое кольцо	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 7—10 *мм*, толщина 2—5 *мм*	—
T_1	Транзистор	П401	$\beta = 20 \div 120$	П402, П403, П403А
T_2, T_3	»	П13А	$\beta = 20 \div 120$	П13, П14, П15, П16
$Д_1$	Диод	Д2Е	—	Любой диод серий Д1, Д9
C_1	Конденсатор	КПК-2	25—150 *пф*	Конденсатор переменной емкости от приемников «Сюрприз», «Нева», «Чайка», «Ласточка»
C_2, C_4, C_5	»	КДС-М	6 800 *пф*	БМ, МБМ, БК
C_3, C_6	»	ЭМ	5 *мкф* (10 *в*)	ЭМ-М, ЭМИ, ЭТО
C_1	»	БМ	0,1 *мкф*	МБМ
C_8	»	ЭМ	20 *мкф* (10 *в*)	ЭМ-М, ЭТО
R_1	Сопротивление	УЛМ	270 *ом*	МЛТ-0,25
R_2	»	УЛМ	0,24 *Мом*	МЛТ-0,25
R_3, R_6	»	УЛМ	10 *ком*	МЛТ-0,25
R_4	»	УЛМ	0,47 *Мом*	МЛТ-0,25
Гр	Капсюль	ДЭМШ-1	—	ДЭМШ-1а, ДЭМ-4М, капсюль от слухового аппарата, «Кристалл»
Б	Батарея	«Крона»	9 *в*	Аккумуляторы Д-0,06, Д-0,07, батарея ОР-0,5

вают катушку L_2, затем рядом с ней — катушку L_1. Наматывать катушки можно как виток к витку в ряд, так и внавал. Первые и последние витки катушек закрепляют на стержне нитками или клеем.

Число витков катушек магнитной антенны зависит от выбранного рабочего диапазона приемника. При работе на средних волнах катушка L_1 должна состоять из 90—100, а L_2 — из 8—10 витков указанного выше провода. Если же выбран длинноволновый диапазон, то L_1 должна содержать 260—280, а L_2 15—20 витков. Иногда точное число витков катушек приходится устанавливать в процессе налаживания приемника. Поэтому не следует окончательно закреплять крайние выводы, пока не закончено макетирование приемника.

Катушки высокочастотного трансформатора наматывают на ферритовом кольце. Перед намоткой острые кромки кольца нужно слегка скруглить наждачным бруском или наждачной бумагой. Намотку можно производить с помощью челнока, однако значительно быстрее и проще сделать это, предварительно разломив кольцо на две части. Для этого наждачным бруском на кольце делают диаметральные углубления (можно со стороны лишь одного основания), после чего, слегка зажав намеченные половинки кольца плоскогубцами, разламывают его. На одной половинке наматывают катушку L_3 (65—70 витков), а на другой — L_4 (180—200 витков). Катушки слегка промазывают клеем, чтобы устранить сползание верхних витков, и склеивают отдельные части кольца клеем БФ-2. Такой способ намотки не только упрощает работу, но в ряде случаев и улучшает электрические свойства ферритового сердечника.

После изготовления катушек следует подготовить мелкие детали и монтажную плату приемника.

Конструктивное выполнение различных деталей крепления и контактов показано на рис. 7. Уголки *а* служат для крепления на плате стержня магнитной антенны. Их изготавливают из жести толщиной 0,3—0,4 *мм*. Для фиксации стержня служат резиновые или хлорвиниловые кольца. Пружинящие контакты батареи *б*, выключателя питания *в* и громкоговорителя *г* надо сделать из фосфористой бронзы или гартованной латуни. Основание выключателя выполняют из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Из того же материала изготавливают

колодку с двумя контактами для выводов катушки капсюля ДЭМШ-1, которую после распайки проводов приклеивают к капсюлю клеем БФ-2.

Из гетинакса или текстолита изготавливают и монтажную плату размерами 104×64 *мм*. На плате нужно закрепить перечисленные выше детали и опорные стойки

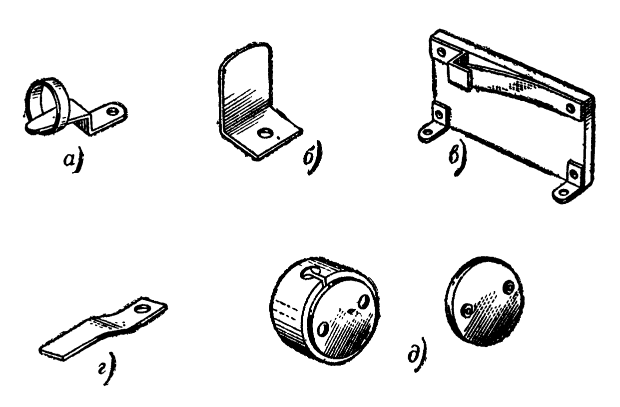


Рис. 7. Конструктивное выполнение некоторых деталей.

а — деталь крепления магнитной антенны; *б* — токосъемник батареи питания; *в* — выключатель батареи питания; *г* — пружинящий контакт громкоговорителя; *д* — контактная группа капсюля ДЭМШ-1.

(куски медного провода диаметром 1—1,2 *мм*) или пустотелые заклепки (пистоны) для крепления резисторов, конденсаторов, транзисторов, диода и соединительных монтажных проводов. Места их установки можно определить на рис. 8, на котором показано расположение деталей приемника на монтажной плате. Опорные стойки впрессовывают в отверстия платы.

Футляр приемника можно изготовить из листового (желательно цветного) органического стекла толщиной 2,5—3 *мм*. Внешнее оформление футляра показано на рис. 5. Декоративными элементами являются сетка, прикрывающая диффузор громкоговорителя, наличник для шкалы и этикетка. Сетка может быть как металлической, так и пластмассовой. Этикетку можно сделать путем гравировки непосредственно на материале футляра. В наличнике для шкалы следует закрепить защитное стекло из прозрачного органического стекла.

Следует помнить также о том, что футляр приемника является согласующим звеном всей его конструкции: в нижней крышке футляра размещается монтажная плата, а в верхней устанавливается громкоговоритель, который соединяется со схемой при помощи пружинящих контактов. Крышки футляра сочленяются защелками.

Сборка и налаживание. Подготовив все необходимые стандартные и самодельные детали, приступают к предварительной сборке приемника на технологической монтажной панели (макете) и производят его налаживание. Припаивая выводы радиодеталей, особенно транзисторов, не следует забывать об опасности чрезмерного перегрева их, который может вывести их из строя.

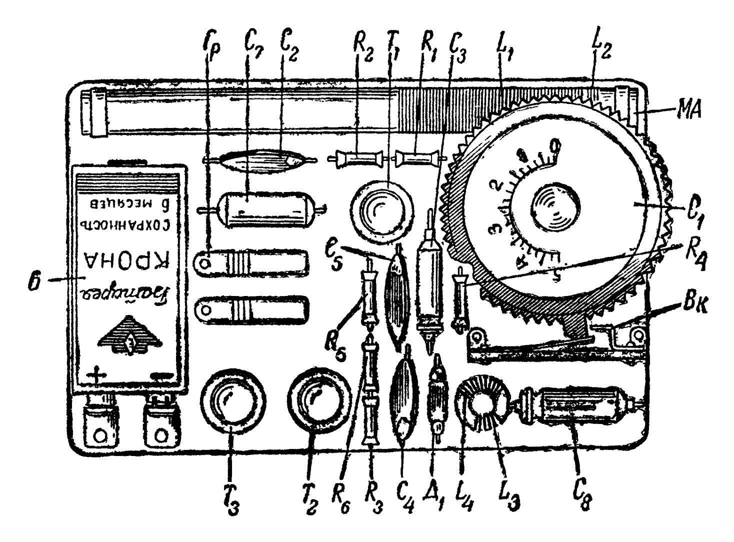


Рис. 8. Размещение деталей приемника «Малыш» на монтажной плате.

Налаживание макета производят следующим образом: подбирая резисторы R_2 и R_6, добиваются громкого неискаженного приема, контролируя при этом общий ток потребления миллиамперметром постоянного тока, включенным в разрыв цепи питания (в точке, обозначённой на

рис. 6 крестиком). Ток не должен превышать 6—8 *ма*. Если достаточная громкость воспроизведения передачи достигается лишь при значительно большом расходе тока и подбор указанных резисторов не дает должного результата, то можно попытаться удалить совсем резистор R_1 или уменьшить его сопротивление и несколько увеличить число витков катушки связи L_2. Можно также попытаться заменить транзисторы T_1 и T_2 новыми с большими коэффициентами усиления.

Если после окончательной наладки расход тока на питание приемника окажется все же большим (более 10 *ма*), то вместо батареи типа «Крона» следует применить другой источник тока с большей емкостью, так как иначе батарея «Крона» будет очень быстро разряжаться и ее придется часто заменять. Более экономичными источниками являются батареи типов КБС-Л-0,5 и ОР-0,5. Напряжение батарей КБС-Л-0,5 вдвое меньше, чем у батарей «Крона», поэтому схему необходимо несколько изменить: сопротивление резистора R_6 следует увеличить до 30—36 *ком*, одновременно можно уменьшить до 130—150 *ком* сопротивление резистора R_2. Остальные элементы схемы остаются без изменения.

Добившись громкого неискаженного приема какой-либо радиостанции, необходимо добиться того, чтобы приемник работал в требуемом диапазоне частот. Сместить диапазон в ту или иную сторону можно, изменив число витков катушки L_1. Если получившийся диапазон смещен в более высокочастотную область, то число витков катушки L_1 надо увеличить, если диапазон смещен в сторону более низких частот, то число витков ее уменьшают. После этого нужно постараться получить достаточно равномерное усиление по всему рабочему диапазону. Делают это подбором числа витков катушки L_3.

Добившись хорошей работы макета, его детали переносят на основную монтажную плату, как показано на рис. 8. Монтажные соединения между отдельными деталями выполняются жестким одножильным проводом диаметром 0,5—0,8 *мм*. Соединительные провода должны быть короткими. После окончания монтажа на диск настройки наклеивают круг из плотной бумаги, градуируют шкалу и помещают плату в футляр.

Приемник «Малыш-2»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 9, содержит четыре транзистора и один диод. Он является модификацией описанного выше приемника «Малыш».

Основное изменение состоит в том, что вместо рефлексного каскада введены два независимых каскада усиления высокой частоты. Это незначительно усложнило схему приемника, но позволило более рационально использовать усилительные свойства транзисторов, в результате чего возросла чувствительность приемника и его радиус действия увеличился до 50—100 *км*. Кроме того, отказ от рефлексной схемы значительно улучшает качество приема радиопередач. Измененная принципиальная схема приемника приведена на рис. 10.

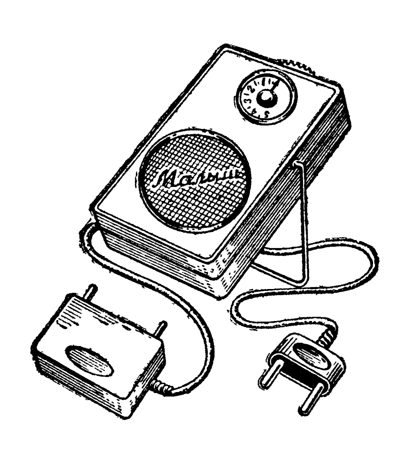


Рис. 9. Внешний вид приемника «Малыш-2».

В конструктивном отношении изменения проведены в двух направлениях. Значительно уменьшены габариты приемника (до 96×62×23 *мм*). Одновременно уменьшился и вес приемника (с 200 до 150 *г*). Батарея типа «Крона» заменена миниатюрной аккумуляторной батареей, составленной из дисковых аккумуляторов типа Д-0,06, какие применяются в слуховых аппаратах. Емкость такой батареи несколько меньше, чем у батареи «Крона», что сократило время непрерывной работы приемника до 5—6 *ч*, но зато дало возможность многократного использования источника тока в течение длительного времени. Для перезарядки аккумуляторов можно собрать специальное миниатюрное зарядное устройство. Что касается диапазона принимаемых волн, то он остался таким же, как и в приемнике «Малыш».

Детали и конструкция. Многие стандартные и самодельные детали этого приемника аналогичны описанным ранее. Резисторы, конденсаторы, транзисторы, диод, громкоговоритель, ферритовые сердечники для катушек

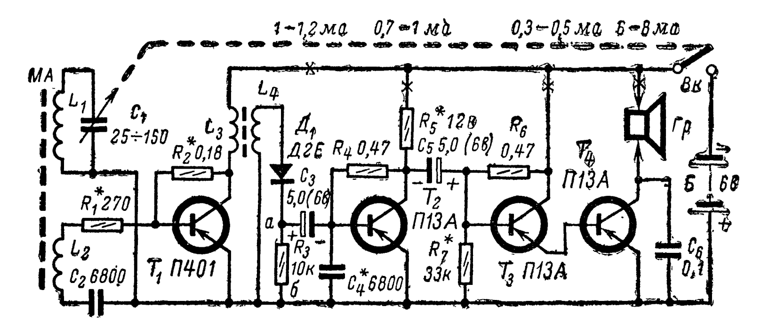


Рис. 10. Принципиальная схема приемника «Малыш-2».

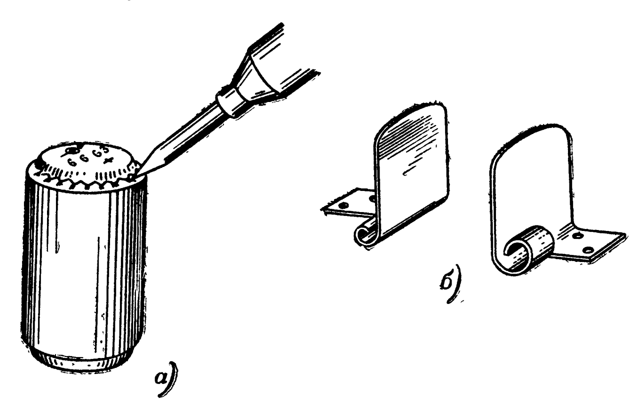


Рис. 11. Конструктивное выполнение некоторых деталей.

а — аккумуляторная батарея; *б* — токосъемник батареи питания.

L_1—L_4 тех же типов, что и в приемнике «Малыш». Те же и моточные данные катушек. Некоторые изменения номинальных значений резисторов видны на принципиальной схеме. Дополнительный транзистор (на схеме обозначен T_2) должен иметь коэффициент усиления β, равный 30—100.

Аккумуляторную батарею набирают из пяти отдельных аккумуляторных элементов типа Д-0,06 в столбик,

который заключают в трубку, склеенную из оберточного целлофана. Для того, чтобы элементы не выпадали из трубки, ее края нужно загнуть с помощью разогретого паяльника, как это показано на рис. 11,*а*. На рис. 11,*б* показана конструкция пружинящих токосъемников, с помощью которых аккумуляторная батарея соединяется со

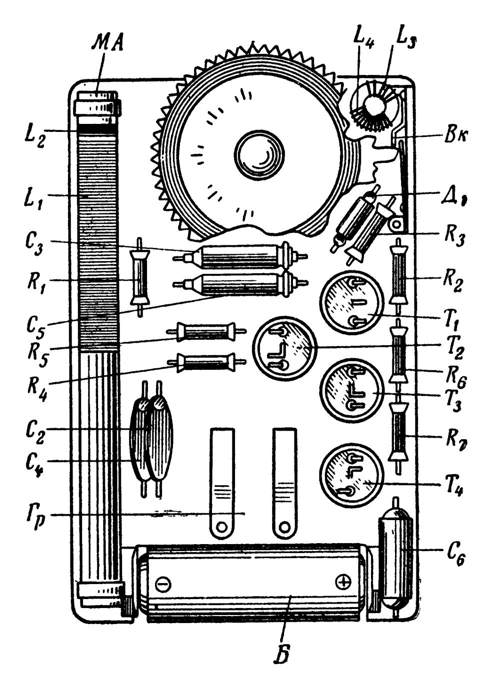


Рис. 12. Размещение деталей приемника «Малыш-2» на монтажной плате.

схемой приемника и зарядным устройством. Для подключения последнего сделаны специальные гнезда различных диаметров, что обеспечивает автоматическое соблюдение нужной полярности. Токосъемники изготовляются из фосфоритной бронзы или гартованной латуни толщиной 0,3—0,4 *мм*.

Держатели стержня магнитной антенны, контактные пружины громкоговорителя и выключатель батареи питания имеют такую же конструкцию, как и в приемнике «Малыш».

Монтажную плату размерами 92×58 *мм* выполняют из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Опорные монтажные стойки на ней надо установить, исходя из размещения деталей, показанного на рис. 12.

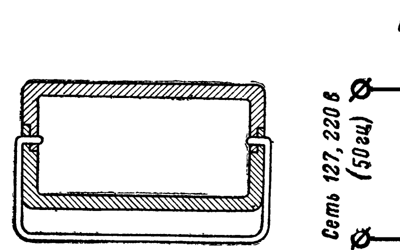


Рис. 13. Соединение крышек футляра при помощи проволочного кронштейна.

Рис. 14. Принципиальная схема зарядного устройства.

Футляр приемника из листового органического стекла толщиной 2 *мм* склеивают дихлорэтаном. Отверстие под громкоговоритель драпируется легкой капроновой тканью и защищается предохранительной металлической сеткой. Кронштейн, позволяющий придать приемнику различные рабочие положения, выполняют из хорошо пружинящей стальной или латунной проволоки диаметром 1,5—2 *мм*. Для того чтобы кронштейн удерживался под некоторым углом к плоскости футляра, в нужных местах боковых стенок последнего делают неглубокие пропилы. Кроме своего основного назначения, кронштейн можно использовать в качестве защелки, соединяющей две части футляра. Конструкция такого соединения показана на рис. 13.

Для подзарядки аккумуляторной батареи необходимо изготовить зарядное устройство, представляющее собой маломощный выпрямитель. Его электрическая схема приведена на рис. 14. Выпрямитель собирают на небольшой гетинаксовой плате и помещают в коробку размерами 62×35×23 *мм*, изготовленную из того же материала, что и футляр приемника. В схеме выпрямителя предусмотрен переключатель напряжения электросети *П*. При замыкании гнезд *2* и *3* можно пользоваться электросетью напряжением 127 *в*, а в другом положении пере-

ключателя (при замыкании гнезд *1* и *2*) — электросетью напряжением 220 *в*. Для подключения зарядного устройства к приемнику на корпусе зарядного устройства устанавливаются штырьки различных диаметров, соответствующие отверстиям гнезд токосъемников, установленных на монтажной панели приемника. Для включения зарядного устройства в электросеть используется обычная штепсельная вилка (рис. 9).

Сборка и налаживание. Налаживание приемника удобнее выполнять в два этапа. Сначала налаживают низкочастотную часть, а затем — высокочастотную.

Усилитель низкой частоты налаживают на слух с помощью обычного граммофонного электропроигрывателя. Звукосниматель через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* подключают к точкам *а* и *б*, указанным на принципиальной схеме (рис. 10). Проигрывая грампластинку, подбирают сопротивления резисторов R_4 и R_7, добиваясь громкого неискаженного воспроизведения записи при наименьшем расходе тока от батареи. Следует заметить, что увеличение сопротивления резистора R_7 вызывает быстрое возрастание тока, потребляемого выходным каскадом приемника, причем подчас без сколько-нибудь заметного увеличения громкости. Поэтому сопротивление резистора R_7 надо подобрать особенно тщательно, чтобы в дальнейшем избежать бесполезного расхода энергии аккумуляторной батареи.

Налаживание высокочастотной части производят так же, как у приемника «Малыш».

В заключение необходимо сказать несколько слов о перезарядке аккумуляторов. Определить степень разряженности батареи можно по качеству звучания приемника: к концу разрядки появляются сильные искажения и громкость приема станций понижается; но лучше пользоваться для этого вольтметром. Если при включенном приемнике прибор показывает напряжение ниже 5 *в*, то необходимо зарядить аккумуляторы. Убедившись в правильности положения переключателя (127 или 220 *в*), сочленяют зарядное устройство с выключенным приемником и подключают к электросети на 15—18 *ч*. В процессе зарядки аккумулятора включать приемник нельзя, так как это приведет к порче транзисторов. Зарядка в течение времени больше указанного может вывести из строя аккумуляторы и вызвать взрыв их. При правиль-

ной эксплуатации работоспособность аккумуляторной батареи сохраняется на протяжении нескольких лет.

Описанный приемник можно питать и от других источников напряжением от 4,5 до 9 *в*. При напряжении 4,5 *в* схема остается без изменения. При напряжении 9 *в* необходимо в разрыв цепи катушки L_3 и минусового провода батареи включить резистор сопротивлением 300—500 *ом,* на 20—25% увеличить номиналы резисторов R_2 и R_5 и вдвое уменьшить сопротивление резистора R_7.

Приемник «Малыш-М»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 15, содержит пять транзисторов и один диод. Он является дальнейшей модификацией предшествующих приемников («Малыш» и «Малыш-2»).

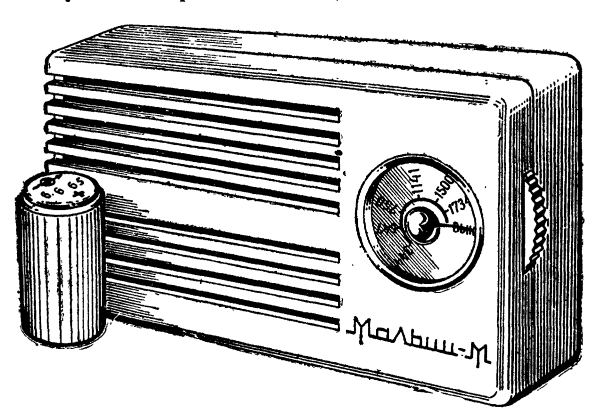


Рис. 15. Внешний вид приемника «Малыш-М».

Усовершенствованию подверглась в основном низкочастотная часть.

В усилителе низкой частоты неэкономичный однотактный выходной каскад заменен более мощным и экономичным двухтактным. Поэтому приемник «Малыш-М» обеспечивает большую громкость и позволяет принимать некоторые радиостанции на расстоянии до 100 *км*.

В усилителе высокой частоты для подачи напряжения смещения на базу транзистора T_1 использован делитель,

состоящий из резисторов R_1 и R_2, повышающий стабильность рабочей точки. Несколько увеличена емкость конденсатора настройки C_1, что позволило без применения каких-либо коммутирующих устройств значительно расширить рабочий диапазон приемника, охватив и средние и длинные волны (от 300 до 1 800 *м*).

Принципиальная схема приемника «Малыш-М» приведена на рис. 16.

Внешние размеры футляра увеличены до 100×65×25 *мм*. Вес возрос до 180 *г*. Расход питания и продолжительность непрерывной работы остались такими же, как у приемника «Малыш-2».

Детали и конструкция. В приемнике применяются следующие стандартные детали: резисторы типа УЛМ или МЛТ-0,5, конденсаторы типов БМ, ЭМ и КТС-М (их можно заменить конденсаторами типов МБМ, ЭММ и КСО-1 соответственно), ферритовые сердечники указанных в табл. 1 марок, пермаллоевый сердечник из пластин Ш-3 или Ш-4 (набор 6—10 *мм*) и аккумуляторы типа Д-0,06.

Два дополнительных транзистора T_4, T_5, работающих в выходном каскаде приемника, должны иметь незначительный разброс параметров начального тока и коэффициента усиления β, иначе могут возникнуть сильные искажения.

Громкоговоритель и конденсатор переменной емкости — самодельные. Громкоговоритель выполнен на базе капсюля типа ДЭМШ-1. Имеющийся в нем отвод от средней точки катушки позволяет использовать капсюль в двухтактной схеме. Все три вывода распаивают на изоляционной колодке с миниатюрными контактами.

Вместо капсюля ДЭМШ-1 можно применить самодельный электродинамический громкоговоритель с высокоомной катушкой, снабженной отводом от середины. Сопротивление каждой половины ее постоянному току должно быть 50—80 *ом*. Разница в сопротивлениях обеих половин не должна превышать 10%. Можно также воспользоваться микротелефонным капсюлем типа ДЭМ-4М, но при этом габариты приемника значительно возрастут.

Если катушка капсюля не имеет среднего вывода, то ее нужно перемотать. Намотку ведут сразу двумя прово-

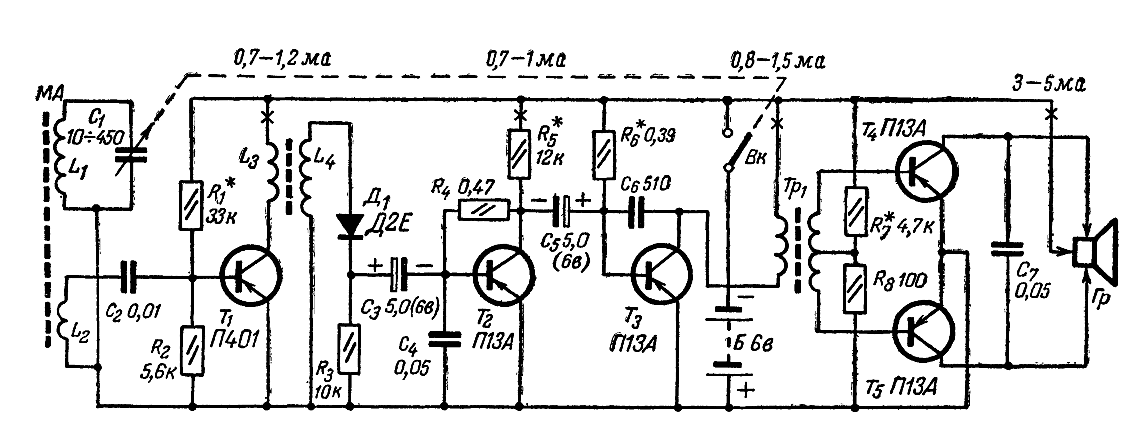


Рис. 16. Принципиальная схема приемника «Малыш-М».

дами ПЭЛ или ПЭВ 0,08—0,1 до заполнения каркаса. После намотки конец первого провода соединяют с началом второго. Этот вывод будет средней точкой катушки.

Контурная катушка L_1 магнитной антенны для перекрытия диапазона длинных и средних волн должна иметь

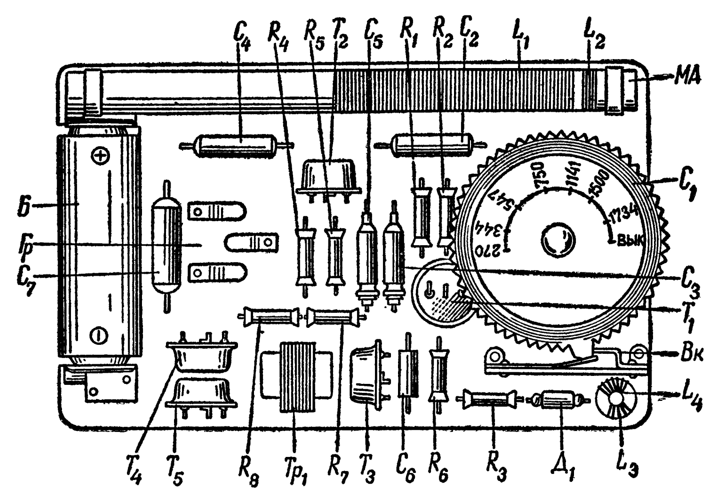


Рис. 17. Размещение деталей приемника «Малыш-М» на монтажной плате.

180 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15 или ЛЭШО 7×
×0,07. Намотку можно производить внавал или виток к витку в один слой, но лучше всего применить намотку типа «Универсал», разбив всю катушку на девять одинаковых секций по 20 витков в каждой. Ширина секций 4—5 *мм*, расстояние между ними 1—2 *мм*. Катушку связи L_2 наматывают проводом ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,25. Она должна содержать 10—12 витков. Данные катушек высокочастотного трансформатора L_3, L_4 такие же, как в приемнике «Малыш».

Обмотки междукаскадного низкочастотного трансформатора $Тр_1$ наматывают на бумажный каркас. Первичная обмотка содержит 1 600 витков провода ПЭЛ 0,06—0,08, вторичная — 2×250 витков ПЭЛ 0,08—0,1 (при использовании для сердечника пластин Ш-3 намотку ведут проводом меньшего, а при использовании пластин Ш-4 — большего из указанных диаметров).

Монтажную плату изготовляют из гетинакса. Ее размеры 96×61 *мм*. Опорные монтажные стойки устанавливают, руководствуясь рис. 17, на котором показано размещение деталей приемника на плате.

Футляр склеивают из органического стекла. Его внешнее оформление показано на рис. 15. Декоративные прорези на лицевой панели делают с помощью ножовки и плоского надфиля. Чтобы кромки прорезей имели чистую ровную линию, при опиловке надо пользоваться ровным металлическим бруском (рис. 18), имеющим несколько большую длину, чем длина прорези.

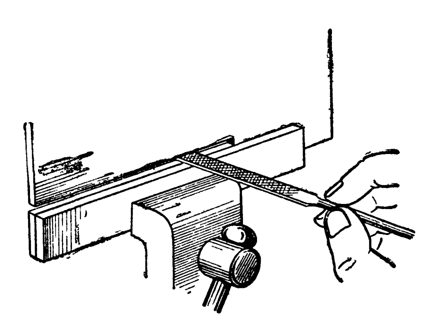


Рис. 18. Способ выполнения декоративных прорезей в футляре.

Для придания поверхности футляра ровного глянца, ее надо тщательно обработать. Сначала наждачной бумагой выводят все углубления и риски, протирая поверхности стенок в одном направлении. Первоначальную обработку выполняют наждачной бумагой с достаточно крупным зерном. Затем берут бумагу с более мелким зерном и в заключение — самую мелкозернистую. Если в распоряжении радиолюбителя нет нужного ассортимента наждачной бумаги, то можно пользоваться различными наждачными порошками, применяемыми в быту для чистки посуды. Удалив с поверхности все дефекты, приступают к полировке. Делают это либо вручную с помощью куска сукна, войлока или фетра, либо механически на специальном полировальном приспособлении. Таким приспособлением может служить матерчатый диск, вращаемый электрической дрелью или любым быстроходным электродвигателем. При полировке применяются зеленая полировальная паста ГОИ (которую можно заменить зубным порошком) и растительное масло. Полировку желательно выполнять круговыми движениями. После окончания полировки футляр промывают теплой водой с мылом и тщательно протирают куском мягкой ткани.

Наличник со стеклом для отверстия шкалы можно подобрать готовый, например от наручных часов. Выключатель батареи, токосъемники и зарядное устройство можно сделать такими же, как у приемников «Малыш» и «Малыш-2».

Сборка и налаживание. Монтаж приемника выполняют, руководствуясь прежними указаниями. Налаживание производят либо сразу всего приемника, принимая какую-либо радиостанцию, либо в два этапа, как указывалось раньше.

Налаживание высокочастотной части схемы сводится к подбору сопротивления резистора R_1 и положения высокочастотного трансформатора L_3 и L_4 относительно магнитной антенны. Вторую операцию надо делать при приеме наиболее громкослышимой станции, так как иначе приемник может самовозбудиться.

В усилителе низкой частоты подбирают сопротивления резисторов R_4, R_6 и R_7. При подборе последнего в разрыв цепи питания нужно включать миллиамперметр постоянного тока со шкалой на 30—50 *ма* и добиться такого положения, чтобы наибольшей громкости воспроизведения соответствовал наибольший ток через миллиамперметр, а в момент паузы (сигнал отсутствует) ток был минимальным. Именно такой режим характеризует работу оконечного каскада в режиме В, отличающемся наибольшей экономичностью. Средний ток потребления приемника при тщательном налаживании не должен превышать 10—12 *ма* при достаточно большой громкости и удовлетворительном качестве звучания.

Значительно повысить качество звучания можно заменой электромагнитного громкоговорителя миниатюрным электродинамическим с низкоомной звуковой катушкой. Правда, эта замена потребует изготовления выходного трансформатора. Сделать его можно на сердечнике из пермаллоя сечением 0,5—1 $см^2$. Первичная обмотка должна иметь 2×400 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная — 150 витков ПЭЛ 0,2—0,3 с семью-восемью промежуточными отводами через каждые 10—15 витков, начиная с 50-го. Подобрав подходящий отвод, легко согласовать громкоговорители, имеющие различные сопротивления звуковых катушек, с выходным каскадом приемника.

Приемник «Сигнал»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 19, собран из стандартных распространенных деталей, включая шесть транзисторов и один полупроводниковый диод. Его рабочий диапазон — средние (200—550 *м*) или длинные (750—2 000 *м*) волны, выбирается по желанию радиолюбителя. Настройка в пределах диапазона плавная.

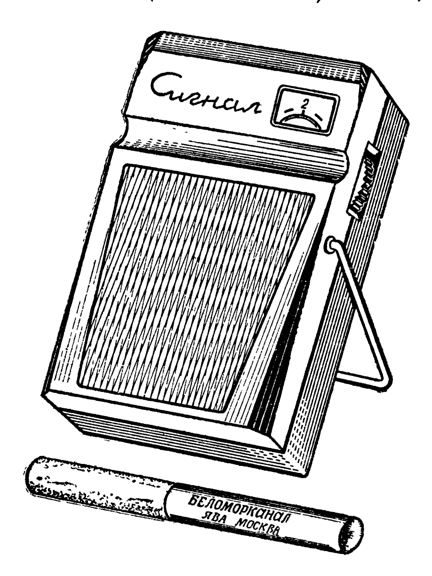


Рис. 19. Внешний вид приемника «Сигнал».

Прием станций осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, а прослушивание — с помощью миниатюрного электродинамического громкоговорителя, обеспечивающего достаточно большую громкость при неплохом качестве звучания.

Приемник имеет небольшие габариты — 33×70×110 *мм* и вес около 300 *г*. Управляется он двумя ручками: настройки и регулировки громкости, объединенной с выключателем батареи питания. В качестве последней можно использовать сухую галетную батарею типа «Крона» или аккумуляторы 7Д-0,1 напряжением около 9 *в*.

Следует отметить, что приемник сохраняет свою работоспособность и при снижении питающего напряжения вдвое; естественно, при этом снижается выходная мощность.

Приемник весьма экономичен. Средний ток, потребляемый им от батареи, составляет 10—12 *ма*.

Принципиальная схема приемника «Сигнал» приведена на рис. 20. Она содержит магнитную антенну *МА*, с настраивающимся колебательным контуром L_1C_2, к ко-

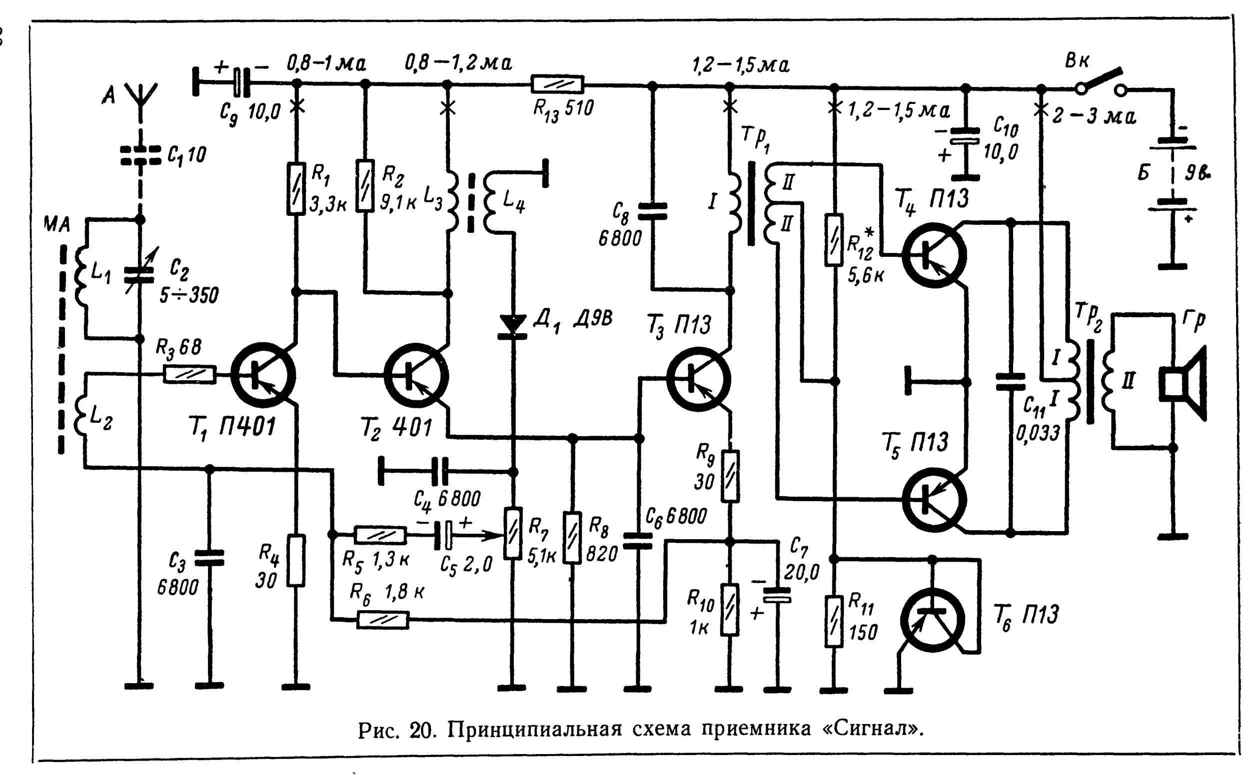


Рис. 20. Принципиальная схема приемника «Сигнал».

торому при неблагоприятных условиях приема через разделительный конденсатор C_1 можно присоединить какую-либо наружную антенну. Принятый антенной и выделенный колебательным контуром L_1C_2 сигнал станции поступает на двухкаскадный усилитель высокой частоты, собранный на транзисторах T_1 и T_2. Нагрузкой первого является активное сопротивление резистора R_1, а второго — реактивное сопротивление катушки L_3 высокочастотного широкополосного трансформатора L_3, L_4.

Через катушку L_4 высокочастотный сигнал подается на диодный детектор $Д_1$ и детектируется. Выделенный на нагрузочном резисторе R_7 сигнал звуковой частоты через разделительный конденсатор C_5 поступает на вход четырехкаскадного низкочастотного усилителя, роль которого выполняют транзисторы T_1—T_5.

Легко заметить, что транзисторы T_1 и T_2 выполняют двоякую роль, являясь усилителями высокой и низкой частот. Транзисторы T_4 и T_5 работают в выходном каскаде — усилителе мощности, собранном по двухтактной схеме на согласующих трансформаторах $Тр_1$ и $ТР_2$. Нагрузкой выходного каскада является громкоговоритель *Гр*.

В отличие от ранее рассмотренных схем схема приемника «Сигнал» имеет некоторые особенности, способствующие лучшей повторяемости и предельно упрощающие общую наладку. К их числу следует отнести использование непосредственной связи между отдельными каскадами и применение стабилизации режимов транзисторов по постоянному току.

Первые три каскада непосредственно связаны друг с другом. Взаимосвязаны и режимы работы транзисторов T_1—T_3. Нужный режим задается напряжением смещения, снимаемым с делителя R_9, R_{10} в цепи эмиттера транзистора T_3. Изменение режима любого из транзисторов незамедлительно приводит к нужному изменению режимов других. Это обстоятельство значительно облегчает наладку схемы, так как не требуется индивидуального выбора режима для каждого транзистора в отдельности, позволяет использовать полупроводниковые приборы с самыми различными коэффициентами усиления. Кроме того, схема малочувствительна к изменению напряжения питания и к перепаду температуры окружающей среды. Термостабильность работы выходного каскада осущест-

вляется с помощью транзистора T_6, включенного диодом в цепь делителя R_{11} R_{12}, обеспечивающего нужное напряжение смещения на базах T_4 и T_5.

Питание схемы осуществляется от батареи *Б*. Предоконечный и выходной каскады запитывают непосредственно, а первые два — через развязывающую цепочку, состоящую из резистора R_{13} и конденсатора C_9.

Детали и конструкция. Как уже указывалось выше, приемник собран в основном из стандартных радиодеталей, полный перечень которых приведен в табл. 2.

Для сборки приемника необходимо изготовить следующие самодельные детали. Катушки магнитной антенны наматывают на бумажные гильзы, с небольшим трением перемещающиеся по ферритовому сердечнику. При работе приемника на средних волнах L_1 должна содержать 55—60, а L_2 — 3—6 витков ЛЭ или ЛЭШО (литцендрат) с семью — десятью токонесущими жилами. Литцендрат можно заменить проводом ПЭЛШО или даже ПЭЛ (ПЭВ) 0,15—0,24. При работе на длинных волнах L_1 должна содержать 180—190, а L_2 — 8—12 витков ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12. Средневолновые катушки наматывают на гильзы в один слой виток к витку, а длинноволновые — внавал. Чтобы витки катушек не сползали с гильз, провод можно слегка пропитать клеем БФ-2, БФ-4, раствором полистирола или органического стекла в дихлорэтане. Конструктивное выполнение катушек показано на рис. 21. На нем же показан и способ крепления магнитной антенны на монтажной плате приемника. Делают это с помощью резиновых или хлорвиниловых колец и прорезей в монтажной плате. Чтобы при настройке приемника на выбранный рабочий диапазон можно было перемещать антенные катушки вдоль сердечника, последний следует слегка приподнять над платой, подложив между сердечником и платой (в местах крепления) небольшие прокладки из картона или хлорвинила.

Катушки высокочастотного трансформатора наматывают внавал непосредственно на ферритовом кольце проводом. ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12. Катушка L_3 должна содержать 150, а L_4 — 75 витков. Конструкция высокочастотного трансформатора и способ его крепления на плате приемника показаны на рис. 22. Как видно из рисунка, кольцо с катушками закрепляется на изоляционной шайбе, приклепываемой через центральное отвер-

Таблица 2

Стандартные детали для приемника «Сигнал»

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
МА	Ферритовый сердечник	Ф-600	65×25×3 *мм*	Часть сердечника от приемников «Нева-2», «Гауя», «Сокол»
Для L_3, L_4	Ферритовое кольцо	Ф-1000	10×6×3 *мм*	
T_1, T_2	Транзистор	П401	β =15—100	П402, П403, П403А
T_3	»	П13	β =20—100	П14, П15, П16
T_4—T_6	»	П13	β =25—100	П14, П15, П16, подобрать попарно
$Д_1$	Диод	Д9В		Любой диод серий Д1, Д2, Д9
C_1	Конденсатор	КТМ	10—24 *пф*	КТК
C_2	Конденсатор переменной емкости	Мосгорсовнархоза	5—350 *пф*	От приемников «Нева-2», «Гауя», фирмы «Тесла» и др.
C_3, C_4, C_6, C_8	Конденсатор	КДС	6 800 *пф*	МБ-М, КЛС, КМ 0,005—0,01 *мкф*
C_5	Конденсатор электролитический	ЭМ	2—5 *мкф*	ЭМ-М, «Тесла» на любое рабочее напряжение
C_7	То же	ЭМ	10—25 *мкф*	То же
C_9, C_{10}	» »	ЭМ	10—15 *мкф*	ЭМ-М, «Тесла» на 10—12 *в*

Продолжение табл. 2

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр размер	Возможная замена, примечание
C_{11}	Конденсатор	КЛС	0,033—0,05 *мкф*	КМ, МБ-М
R_1	Резистор	УЛМ	3—3,6 *ком*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_2	»	УЛМ	8,2—12 *ком*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_3	»	УЛМ	62—75 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_4, R_9	»	УЛМ	27—36 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_5	»	УЛМ	1—1,5 *ком*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_6	»	УЛМ	1,6—2,2 *ком*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_7		СПО-3	5,1—10 *ком*	От слухового аппарата «Кристалл»
R_8	»	УЛМ	750—910 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_{10}	»	УЛМ	910—1 200 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_{11}	»	УЛМ	130—160 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_{12}	»	УЛМ	5,1—6,8 *ком*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
R_{13}	»	УЛМ	300—510 *ом*	МЛТ-0,25, МЛТ-0,5
$Тр_1$	Трансформатор согласующий	—	—	От приемника «Нева», «Сокол» и др.
$Тр_2$	Трансформатор выходной	—	—	То же
Гр	Громкоговоритель	0,1ГД-6	Z=10 *ом*	0,1ГД-8 и др.
Б	Батарея	«Крона»	9 *в*	Аккумуляторы 7Д-0,1
	Футляр	Завода «Чистые соли»	—	—

стие к плате с тем расчетом, чтобы шайба могла с трением поворачиваться вокруг своей оси. Кольцо закрепляют на шайбе клеем БФ-2 или 88. Конденсатор переменной емкости закрепляется на плате винтами с гайками, имеющимися на его корпусе. Для этого винты вывинчивают из гнезд корпуса, пропускают их через отверстия снизу монтажной платы и снова ввинчивают в гнезда корпуса. На выступающие над корпусом части винтов навинчивают контргайки. Для осуществления перестройки на ось переменного конденсатора следует надеть

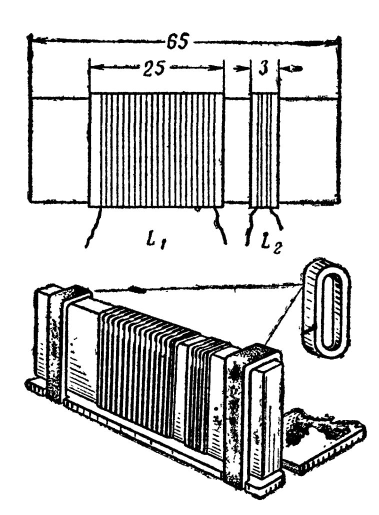


Рис. 21. Конструкция магнитной антенны и способ ее крепления на монтажной плате.

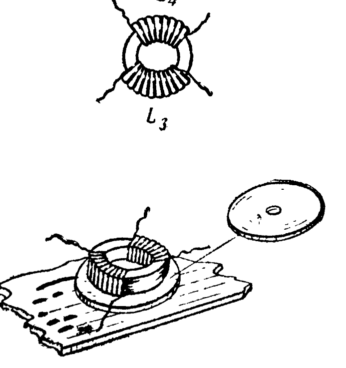


Рис. 22. Конструкция высокочастотного трансформатора и способ его крепления на плате приемника.

и закрепить стопорным винтом специальный диск. Изготовить его можно из органического стекла толщиной 1—3 *мм*. Кромка диска должна иметь накатку, сделанную надфилем. Сверху диска нитрокраской наносят шкалу. Конструкция диска настройки показана на рис. 23.

Собранную и смонтированную монтажную плату помещают в стандартный футляр завода «Чистые соли», имеющийся в широкой продаже. Правда, футляр в данном случае нужно доработать. В его нижней крышке необходимо сделать крепление для батареи питания.

Удобнее всего это осуществить с помощью галантерейной резинки, имеющей на одном своем конце металлическую петлю, а на другом крючок. Резинку приклепывают к донышку крышки небольшими заклепками или пистонами. Применение эластичного крепления весьма удобно, так как резинка легко принимает прямоугольную форму батареи «Крона» или круглую аккумулято-

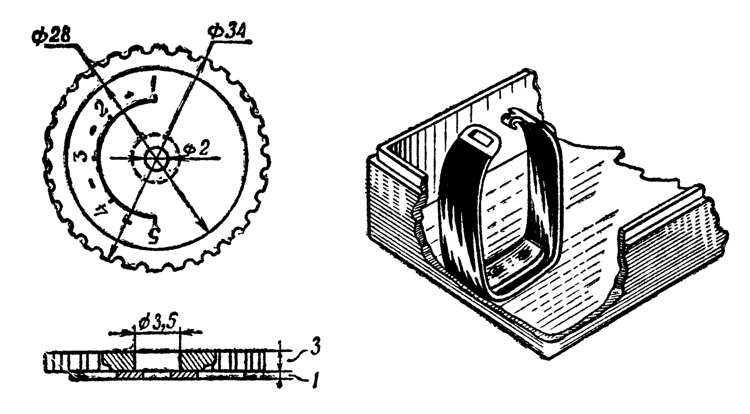


Рис. 23. Конструкция диска настройки.

Рис. 24. Конструкция крепления батареи питания.

ров 7Д-0,1. Конструкция крепления показана на рис. 24. Кроме установки крепления для батареи, в готовом футляре необходимо сделать отверстия для ручек настройки, регулятора громкости, для шкалы и громкоговорителя. Их размещение хорошо видно на рис. 19. Отверстие для шкалы закрывают пластинкой из прозрачного оргстекла толщиной 1—1,5 *мм,* приклеив его к крышке футляра дихлорэтаном. Если радиолюбитель располагает металлической сеточкой, то ею можно задрапировать отверстие для громкоговорителя, что придает футляру более совершенный вид. При желании можно сделать и этикетку. Ее следует выгравировать, а углубления в материале залить нитрокраской.

Приемник «Сигнал» имеет вертикальное конструктивное оформление, поэтому для удобства эксплуатации желательно из металлической проволоки толщиной 2—3 *мм* изготовить кронштейн, придающий футляру нужное положение.

Последней и, пожалуй, наиболее трудоемкой в изготовлении, самодельной деталью для приемника является монтажная плата. Вырезают ее из гетинакса или

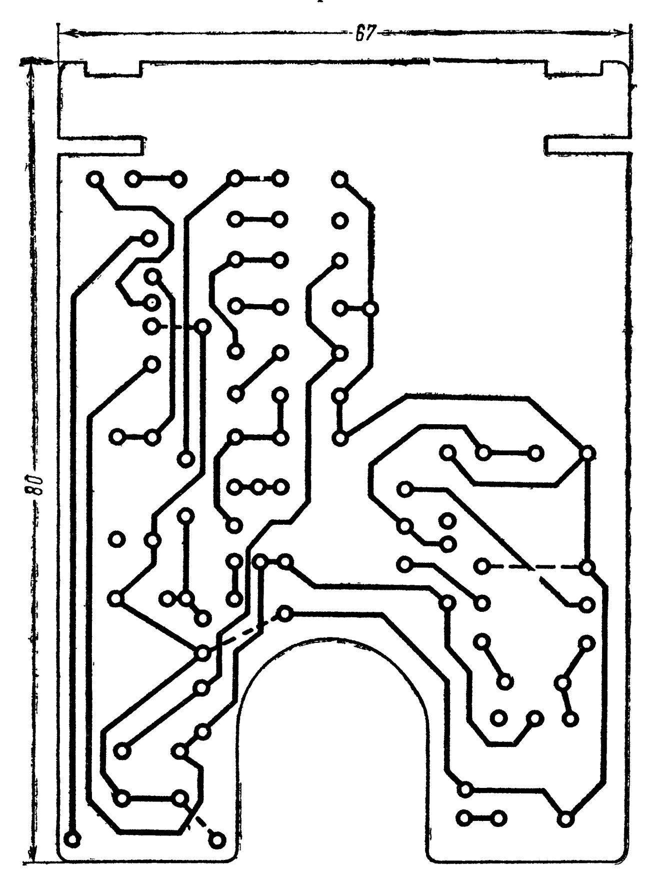
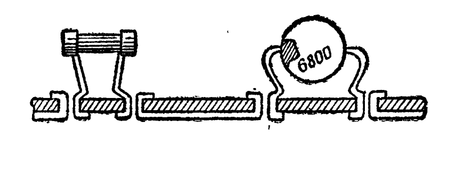


Рис. 25. Монтажные соединения на плате приемника «Сигнал».

текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Если в наличии имеется фольгированный материал, то монтажные соединения между отдельными деталями можно выполнить «печатным» способом. Сначала в соответствии с рис. 25 насверливают нужные отверстия («опорные точки»)

диаметром 1,5—1,8 *мм*, а затем мягкой кисточкой нитрокраской на фольгу наносят линии соединений. После высыхания краски фольгу протравливают в 25%-ном растворе хлорного железа в воде. Закончив травление, краску смывают ацетоном, всю плату промывают в воде и хорошо просушивают. Плату для приемника можно изготовить и двумя другими способами. Первый из них сводится к использованию пустотелых медных или латунных заклепок — пистонов диаметром 1,5—2 *мм*, развальцованных в соответствующих отверстиях платы. Пистоны будут служить «опорными точками», между которыми одножильным проводом без изоляции диаметром 0,4—0,7 *мм* делают нужные соединения. Чтобы отдельные проводники не смещались и не вызывали замыкания, их приклеивают к плате клеем БФ-2 или бесцветным нитролаком. Если в распоряжении радиолюбителя нет пистонов, а их самостоятельное изготовление вызывает трудности, то «рисунок» монтажных соединений можно сделать с помощью провода без изоляции или, еще лучше, шинками из медной, латунной фольги толщиной 0,1—0,2 *мм*, которую можно заменить оловинированной жестью от консервных банок. Края соединительных проводников закрепляют в отверстиях платы, как показано на рис. 26. После осуществления чисто механического крепления проводники, как и раньше, приклеивают к плате клеем БФ-2. Недостатком рассмотренного способа является то, что для большей прочности соединений перед пайкой необходимо производить и механическое крепление деталей. Вариант такого крепления деталей показан на том же рисунке.



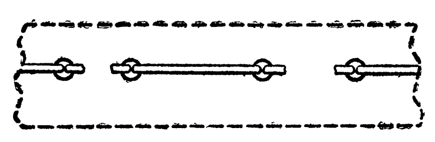


Рис. 26. Способ крепления соединительных проводников и деталей на плате приемника.

Монтаж и налаживание. Монтаж деталей на плате приемника производят обычным способом, впаивая их

выводы в «опорные точки». При этом следует избегать перегревания радиодеталей, особенно транзисторов, используя для отвода пинцет или плоскогубцы.

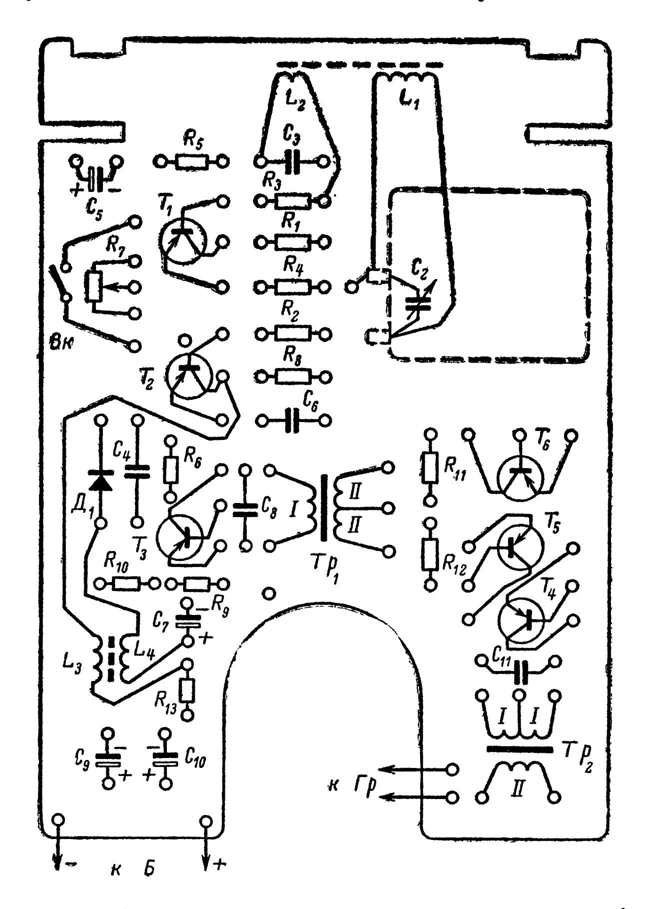


Рис. 27. Размещение деталей приемника на монтажной плате.

Установка деталей приемника в соответствующих «опорных точках» монтажа показана на рис. 27.

Смонтированный приемник проверяют на соответствие принципиальной схеме и приступают к наладке, которая при исправных деталях и правильном монтаже

сводится лишь к выбору величины положительной обратной связи и уточнению режима работы транзисторов выходного каскада.

Включив питание и осуществляя прием какой-либо наиболее мощной радиостанции, вращением высокочастотного трансформатора вокруг своей оси добиваются наибольшей громкости приема при отсутствии самовозбуждения схемы, которое в большинстве случаев проявляется в виде свиста (при этом передача сопровождается сильными искажениями). Если указанная регулировка не способствует устранению искажений, то надо несколько изменить режим работы транзисторов выходного каскада, уменьшив подборочное сопротивление резистора R_{12} в цепи смещения.

Закончив регулировку, градуируют шкалу приемника непосредственно по принимаемым радиостанциям. В случае неполадок, вызывающих отказ приемника в работе, необходимо миллиамперметром постоянного тока проконтролировать режимы работы транзисторов отдельных каскадов. Ориентировочные значения токов в различных цепях приемника «Сигнал» приведены на принципиальной схеме рис. 20.

Приемник «Мир»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на фотографии рис. 28, представляет собой супергетеродин, выполненный на пяти транзисторах и одном полупроводниковом диоде.

Он имеет два рабочих диапазона: средние (200—550 *м*) и короткие (24—49 *м*) волны. Его чувствительность на первом диапазоне (при работе на магнитную антенну) около 2 *мв/м*, а на втором (при работе на телескопическую антенну) — около 50 *мкв*. При указанной чувствительности приемник обеспечивает уверенный прием радиостанций центрального вещания, удаленных на значительное (свыше 500 *км*) расстояние от места приема.

Промежуточная частота стандартная — 465 *кгц*. Номинальная выходная мощность — около 30 *мвт*. Приемник достаточно экономичен. Ток, потребляемый им от батареи, 12—15 *ма*. Внешние габариты футляра 35×70×

$\times$110 *мм*. Вес около 350 *г*. Органами управления служат четыре ручки: настройки, регулятора громкости, выключателя батареи и переключателя диапазонов.

Принципиальная схема. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме (рис. 29), имеющей совмещенный преобразователь высокой частоты на транзисторе T_1, рефлексный двухкаскадный усилитель промежуточной и низкой частот на T_2—T_3, диодный детектор на $Д_1$ и

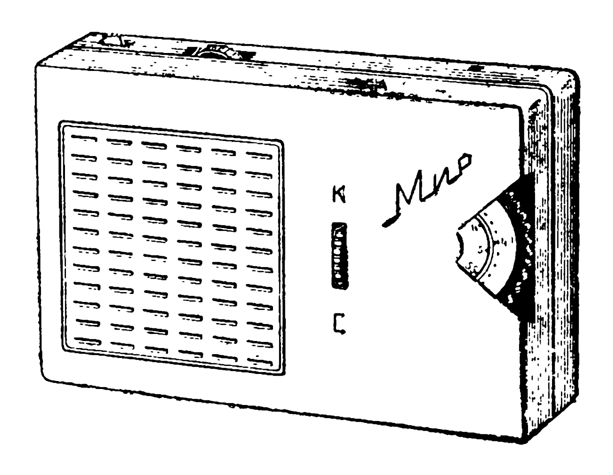


Рис. 28. Внешний вид приемника «Мир».

выходной каскад на T_4—T_5. Контурные катушки L_1 — входная и L_5 — гетеродинная работают на коротковолновом диапазоне, а L_3 — входная и L_7 — гетеродинная — на средневолновом. Необходимая коммутация осуществляется переключателем диапазонов $П_1$, имеющим пять контактных групп.

Схема построена на типовых каскадах и более детального пояснения не требует.

Детали, конструкция и монтаж. Приемник собран в основном из стандартных распространенных деталей: резисторы — типа УЛМ или МЛТ, постоянные конденсаторы КМ или КЛС, электролитические — ЭМ или ЭМ-М. Их номинальные значения приведены на принципиальной схеме. Высокочастотные транзисторы П403 и П401 можно заменить на П403А, П13 на П14, П15, П16. Вместо диода Д9В можно применить любой другой

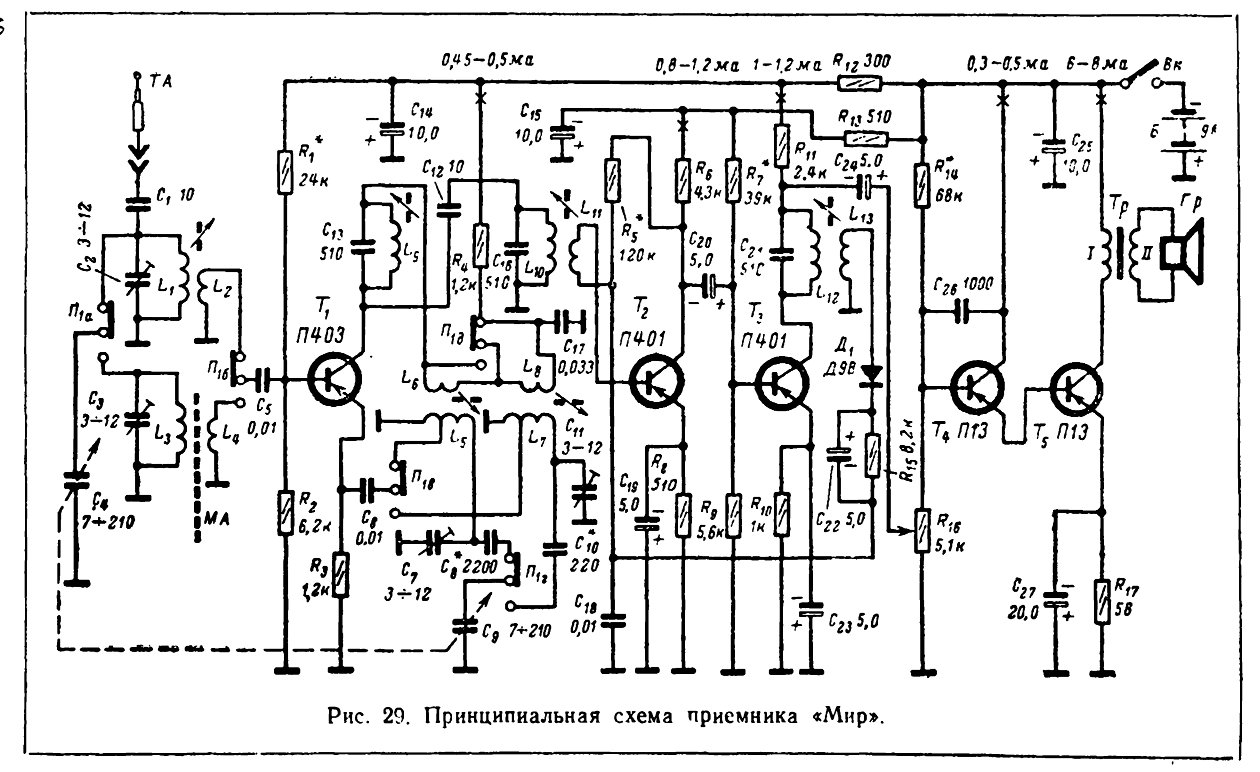


Рис. 29. Принципиальная схема приемника «Мир».

серии Д1, Д2 или Д9. Катушки фильтров промежуточной частоты на 465 *кгц*. Выходной трансформатор и громкоговоритель, блок конденсаторов переменной емкости с подстроечными конденсаторами — от любого промышленного карманного приемника, например «Нева-2», «Сокол» и др. Переключатель диапазонов — самодельный, его конструкция принципиального значения не имеет. Контурные катушки L_1—L_2, L_5—L_6 наматывают на полистироловые каркасы диаметром 7,5—8 и высотой 25 *мм* с подстроечными сердечниками из карбонильного железа или феррита (Ф=20—100). Катушка L_1 должна содержать 22 витка, намотанных в ряд проводом ПЭЛ или ПЭВ 0,33—0,41, а L_2 — 2—3 витка того же провода, размещенных поверх первой, ближе к «заземленному» выводу. Катушка L_5 наматывается тем же проводом и содержит 21 виток с отводом от второго, считая со стороны «заземленного» вывода. Поверх нее (ближе к верхнему выводу) наматывают катушку L_6 — 8—10 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО 0,12—0,15.

Катушки L_3 и L_4 наматывают на бумажную гильзу, которую помещают на ферритовый сердечник. Первая должна содержать 70—75, а вторая 7—8 витков ЛЭ или ЛЭШО (литцендрат) 5×0,06 или 7×0,07. Катушки L_7 и L_8 наматывают на полистироловый каркас и помещают в миниатюрный ферритовый сердечник (применяемый в промышленных приемниках). Первая должна иметь 105 витков с отводом от шестого (считая со стороны «заземленного» вывода), а вторая — 16 витков провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1. Катушки L_9—L_{13} можно изготовить самостоятельно. Наматывают их тем же проводом и помещают в ферритовые сердечники с экранами. Катушки L_9, L_{10}, L_{12} должны иметь по 130 витков, а L_{11} и L_{13} — 10 и 45 витков соответственно. Выходной трансформатор можно выполнить на пермаллоевом сердечнике сечением 0,2—0,5 *см*^{2}. Его первичная обмотка должна содержать 450 витков ПЭЛ 0,1, а вторая — 100 витков (под громкоговоритель 0,1 ГД-6) ПЭЛ 0,25—0,27. Конструктивное оформление приемника обычное. Все основные детали размещены на монтажной плате, помещаемой в нижнюю часть футляра (рис. 30). В его верхней части крепится громкоговоритель, соединяемый со схемой посредством специальных пружинящих контактов. Монтаж приемника выполнен обычным способом на

гетинаксовой плате. Основные монтажные соединения между отдельными деталями сделаны снизу.

Налаживание. Сначала с помощью миллиамперметра постоянного тока необходимо проконтролировать и, если нужно, установить резисторами R_1, R_5, R_7 и R_{14} коллекторные токи транзисторов T_1—T_5 в пределах ориентировочных значений, приведенных на принципиальной схе-

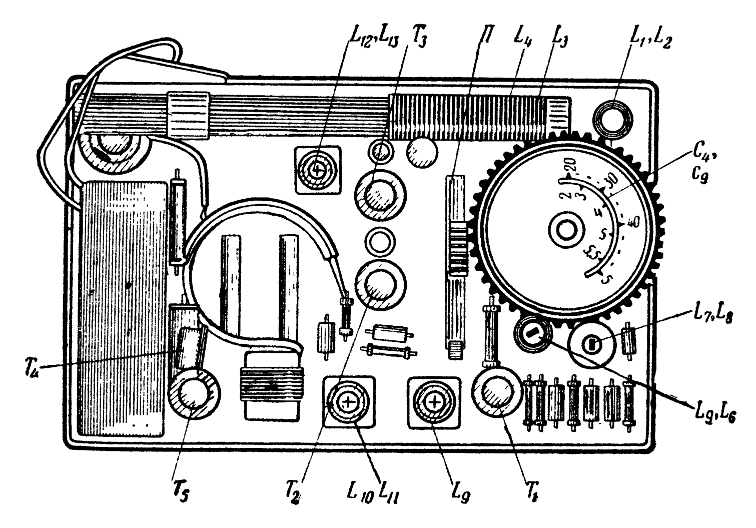


Рис. 30. Размещение на плате приемника.

ме. После этого подстроечные сердечники контурных катушек ставят в среднее положение, переключатель диапазонов — на прием коротких волн, к антенному гнезду присоединяют кусок провода длиной 1,5—2 *м* и, вращая диск, настраиваются на какую-либо станцию. Если приема нет, то следует поменять выводы катушки обратной связи L_6. Обеспечив прием, подстраивают фильтры промежуточной частоты и проделывают аналогичную операцию, но уже при работе на средневолновом диапазоне. При этом желательно вести прием станций при емкости переменных конденсаторов, близкой к максимальной. Приняв какую-либо станцию, пользуясь подстроечным сердечником, подстраивают по максимальной громкости гетеродинный и антенный контур и контуры промежуточной частоты. После этого полупеременными

конденсаторами подстраивают приемник в наиболее высокочастотной части диапазона. Затем, уже не трогая фильтры промежуточной частоты, подстраивают коротковолновые контуры.

Процесс настройки заканчивают градуировкой шкалы.

Проверка транзисторов

Проверить работоспособность и подобрать транзисторы, аналогичные по основным параметрам (обратному току коллектора и коэффициенту усиления по току), можно, пользуясь схемами, приведенными на рис. 31.

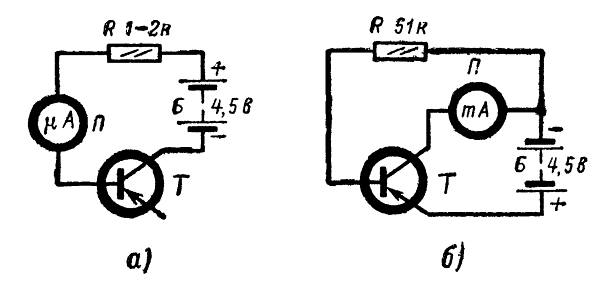


Рис. 31. Схема для проверки транзисторов.

На рис. 31, *а* показана схема для измерения обратного тока коллектора. В качестве источника питания схемы используют батарейку КБС-Л-0,5 для карманного фонаря. Прибор *П* — микроамперметр постоянного тока на 100—200 *мка*. Для этой цели можно использовать авометры ТТ-1, ТТ-3, Ц-20 и др. Величину обратного тока коллектора отсчитывают непосредственно по шкале микроамперметра.

На рис. 31, *б* показана схема для определения коэффициента усиления по току. Источник питания остается прежним, а вместо микроамперметра используется миллиамперметр на 10—20 *ма*. Сняв отсчет по шкале, полученные показания прибора умножают на 10. Полученная величина будет приблизительно равна коэффициенту усиления по току. Величину обратного тока коллектора и коэффициента усиления по току для данного типа

транзистора можно узнать из справочных данных на полупроводниковые приборы. Сельские радиолюбители могут выписать эти данные из паспортов на приобретаемые транзисторы. Паспорт всегда прикладывается заводом-изготовителем к выпущенной партии полупроводниковых приборов и должен иметься в магазине.

Калиброванный резистор

Выбрать нужное номинальное значение сопротивления в какой-либо цепи налаживаемой схемы легко и просто с помощью переменного калиброванного резистора со шкалой и указателем (рис. 32).

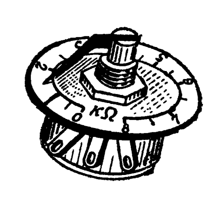


Рис. 32. Вид калиброванного переменного резистора.

В качестве материала для шкалы используют плотный картон с наклеенной на него чертежной бумагой. К оси потенциометра припаивают стальной латунный или бронзовый указатель. Градуировку шкалы выполняют с помощью омметра, нанося соответствующие деления чернилами или тушью.

Вполне естественно, что для выполнения самых различных регулировочных работ желательно иметь несколько таких калиброванных потенциометров, например на 1 *ком,* на 10 *ком*, на 100 *ком,* на 1 *Мом.*

Звуковой генератор

Высококачественно и быстро наладить усилитель низкой частоты той или иной схемы приемника можно с помощью простого генератора, рассчитанного на одну фиксированную частоту. Принципиальная схема такого генератора показана на рис. 33. Она содержит два любых низкочастотных транзистора (с коэффициентом усиления β, равным 20—30) и небольшое количество других распространенных деталей. Трансформатор *Тр* — выходной от промышленного приемника «Нева», «Чайка», «Сокол» и др. Первичная обмотка используется неполностью (лишь одна половина). Тип применяемых резисторов и конденсаторов принципиального значения

не имеет. Собрав схему, в гнезда «Выход» включают головной телефон, например ТОН-2, ТМ-2А или другого типа. Если генератор работает и движок переменного резистора R_5 находится в нижнем по схеме положении, то в телефонах будет услышан мелодичный тон звуковой частоты 1 000 *гц*. При отсутствии звука необходимо поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора *Тр*. Описываемый генератор вырабатывает синусоидальное напряжение, которое на нагрузке около

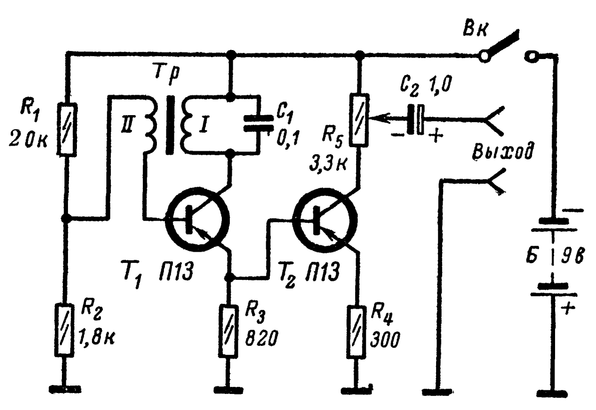


Рис. 33. Схема простого звукового генератора.

5 *ком* достигает 1,2—1,5 *в*. Питается генератор от батареи типа «Крона». Потребляемый ток не превышает 1,5 *ма*.

Работа с генератором проста. В качестве наглядного примера рассмотрим способ наладки усилителя низкой частоты приемника «Малыш-М», схема которого приведена на рис. 16. Обычно налаживание начинают с выходного каскада. Для этого «заземленное» гнездо генератора соединяют с «заземленным» проводом схемы приемника, а второе — через сопротивление 1—3 *ком* с коллектором транзистора T_3. Подбирая сопротивление резистора R_7, добиваются чистого, громкого звучания, учитывая при этом потребляемый каскадом ток. Режим работы каскада следует выбирать близким к режиму В, т. е. при отсутствии сигнала потребляемый ток должен быть минимальным, а при наличии сигнала — увеличиваться в несколько раз. Нужную величину выходного

напряжения генератора выбирают экспериментальным путем. После наладки выходного каскада сигнал с генератора подают на базу транзистора T_3 и подбирают сопротивление резистора R_6, добиваясь получения максимального усиления, наименьших искажений и наименьшей величины подаваемого на вход сигнала. Аналогичным образом налаживают и каскад на транзисторе T_2.

Паяльник с регулируемым нагревом жала

Радиолюбителю хорошо известно, что при работе в дневное время жало электропаяльника, как правило, сильно перегревается. Оно быстро обгорает и плохо удерживает расплавленный припой. В вечернее же время паяльник нагревается слабо и работать с ним очень трудно. Вызвано это колебаниями напряжения электросети. Избавиться от указанных помех в работе очень легко. Для этого из вновь приобретенного паяльника еще перед включением необходимо вынуть жало. В обойме, скрепляющей защитные крышки, и трубке сверлят отверстия и нарезают резьбу под стопорный винт диаметром 3—4 *мм* (рис. 34). Диаметр медного жала несколько уменьшают напильником с тем расчетом, чтобы оно свободно перемещалось в трубке. Вдвигая и выдвигая его из трубки на различную глубину и закрепляя в нужном положении стопорным винтом, можно регулировать температуру нагревания жала.

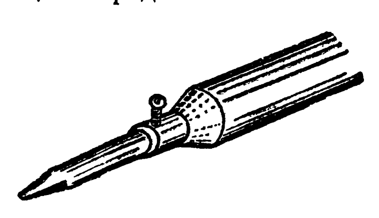


Рис. 34. Вид паяльника с регулируемым нагревом жала.

Футляр из грампластинки

Хороший футляр для карманного приемника можно сделать из старых долгоиграющих грампластинок. Удобнее всего для этой цели использовать пластинки «Гигант». Нужные детали футляра вырезаются и обра-

батываются обычным способом. Склейку отдельных составных частей друг с другом производят неразбавленным дихлорэтаном. Кстати, очень часто, приготавливая клей, радиолюбители допускают ошибку, растворяя в дихлорэтане кусочки органического стекла. С чистым дихлорэтаном работать легче. Склейка отдельных частей получается более прочной, а шов чистым. Склеенный футляр сначала шлифуют с помощью грубой наждачной бумаги, смачиваемой водой (иначе материал плавится), а затем полируют мелкозернистой бумагой и окончательно суконкой или войлоком. Обычно окончательную полировку производят пастой ГОИ с маслом. Но удобнее полировку футляров из мягких пластмасс (полистирол, сополимер, органическое стекло) производить суконкой или войлоком, смачиваемыми водой, применяя при этом тонкотертый мел или просто зубной порошок.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 09 коп.